

**PATENT**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Appl. No. : **To Be Assigned** Confirmation No. **TBA**  
Applicant(s) : **YAJIMA, Koji**  
Filed : **Concurrent Herewith**  
TC/A.U. : **To Be Assigned**  
Examiner : **To Be Assigned**  
Title : **Vehicle Drive Assist System**

Docket No. : **032405.164**  
Customer No. : **25461**

**CLAIM FOR FOREIGN PRIORITY**

Mail Stop PATENT APPLICATION  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450


Sir:

Relating to the above-identified United States patent application, and under the provisions of Section 119 of 35 U.S.C., Applicant hereby claims the benefit of Japanese Application No. 2003-056271 filed in the Japanese Patent Office on March 3, 2003.

In support of Applicant's claim for priority, a certified copy of said Japanese application is attached hereto.

Respectfully submitted,

SMITH, GAMBRELL & RUSSELL, LLP

  
By: Robert G. Weilacher, Reg. No. 20,531

Dated: March 2, 2004  
Suite 3100, Promenade II  
1230 Peachtree Street, N.E.  
Atlanta, Georgia 30309-3592  
Ph: (404) 815-3593  
Fax: (404) 685-6893

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

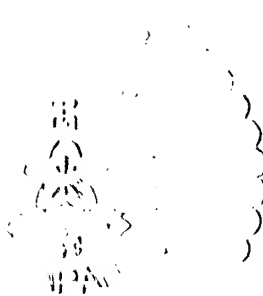
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   3 月   3 日  
Date of Application:

出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 5 6 2 7 1  
Application Number:  
[ST. 10/C] :            [ J P 2 0 0 3 - 0 5 6 2 7 1 ]

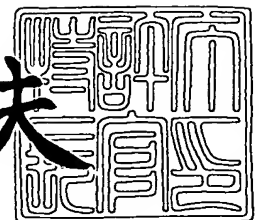
出   願   人            富 士 重 工 業 株 式 会 社  
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 0 月 1 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 Y1020711

【提出日】 平成15年 3月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60T 7/12

【発明の名称】 車両用運転支援装置

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿一丁目 7 番 2 号 富士重工業株式会社  
社内

【氏名】 矢嶋 浩司

【特許出願人】

【識別番号】 000005348

【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿一丁目 7 番 2 号

【氏名又は名称】 富士重工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076233

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 進

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013387

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006595

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明 細 書

【発明の名称】 車両用運転支援装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも前方立体物を検出する立体物検出手段と、

上記検出した前方立体物から追従の対象とする追従対象を設定し、該追従対象の走行状態に応じて走行制御する走行制御手段とを備えた車両用運転支援装置において、

上記走行制御手段は、自車両の先行車を上記追従対象として設定している際、上記先行車の更に前方を走行する先々行車を検出し、且つ、上記先行車と上記先々行車との距離が減少する状況を検出した場合には、上記先行車への追従走行を抑制することを特徴とする車両用運転支援装置。

【請求項 2】 上記距離が減少する状況の検出は、上記先行車が上記先々行車を追い抜く状況を検出することを特徴とする請求項 1 記載の車両用運転支援装置。

【請求項 3】 上記追従走行の抑制は、上記自車両の加速を抑制することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の車両用運転支援装置。

【請求項 4】 上記走行制御手段は、上記先行車が上記先々行車に対して追いつきをする際には、上記先行車が上記先々行車と略並走するまで上記先行車を追従対象として設定することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れか一つに記載の車両用運転支援装置。

【請求項 5】 上記走行制御手段は、上記先行車と上記先々行車とが略並走した際には、上記先行車と上記先々行車とで車速の遅い方を追従対象として新たに設定することを特徴とする請求項 4 記載の車両用運転支援装置。

【請求項 6】 上記立体物検出手段は、上記先行車と上記先々行車の少なくとも一方の車両幅を算出し、上記先行車と上記先々行車とを幅広の一体物として検出した場合には、上記先行車が追いつこうとした方向と上記車両幅とから上記一体物における上記先行車と上記先々行車とを区別して認識することを特徴とする請求項 4 又は請求項 5 記載の車両用運転支援装置。

【請求項 7】 上記走行制御手段は、上記先々行車が停止した立体物と判断し

た場合には、衝突警報を発生させることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 の何れか一つに記載の車両用運転支援装置。

【請求項 8】 上記先行車は二輪車であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 の何れか一つに記載の車両用運転支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ステレオカメラ、単眼カメラ、ミリ波レーダ等で検出した自車両前方の走行環境で、前方に存在する先行車や先々行車を検出し、追従対象を定めて追従走行制御を行う車両用運転支援装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

近年、車載したカメラ等により前方の走行環境を検出し、この走行環境データから先行車を検出して、この先行車に対する追従走行制御や、先行車との車間距離を一定以上に保つ走行制御装置が実用化されている。

【0 0 0 3】

例えば、特開平 1 1 - 1 0 8 6 6 1 号公報では、撮像装置を用いて自車前方の状況を、予め設定する監視ウインドや追尾ウインドを用いて監視することにより、二輪車等の比較的小型の車両が割り込んできたとしても、これを正確に認識及び追尾するようにする技術が開示されている。

【0 0 0 4】

【特許文献 1】

特開平 1 1 - 1 0 8 6 6 1 号公報

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記特許文献 1 のような制御においては、例えば、二輪車を追従対象として設定し、この二輪車が先々行車等の車両を追い抜こうとする場合は、自車両は追従対象である二輪車と一緒に加速してしまうため、先々行車に接近しすぎてしまい、ドライバに過大な不安感を与えてしまうという問題がある。

## 【0006】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、たとえ二輪車が追従対象のときであって、この二輪車が、更に前方の先々行車を追い抜こうとするような走行状況のような場合であっても、その走行状況に応じた最適な追従走行制御を行うことができる車両用運転支援装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため請求項1記載の本発明による車両用運転支援装置は、少なくとも前方立体物を検出する立体物検出手段と、上記検出した前方立体物から追従の対象とする追従対象を設定し、該追従対象の走行状態に応じて走行制御する走行制御手段とを備えた車両用運転支援装置において、上記走行制御手段は、自車両の先行車を上記追従対象として設定している際、上記先行車の更に前方を走行する先々行車を検出し、且つ、上記先行車と上記先々行車との距離が減少する状況を検出した場合には、上記先行車への追従走行を抑制することを特徴としている。

## 【0008】

また、請求項2記載の本発明による車両用運転支援装置は、請求項1記載の車両用運転支援装置において、上記距離が減少する状況の検出は、上記先行車が上記先々行車を追い抜く状況を検出することを特徴としている。

## 【0009】

更に、請求項3記載の本発明による車両用運転支援装置は、請求項1又は請求項2記載の車両用運転支援装置において、上記追従走行の抑制は、上記自車両の加速を抑制することを特徴としている。

## 【0010】

また、請求項4記載の本発明による車両用運転支援装置は、請求項1乃至請求項3の何れか一つに記載の車両用運転支援装置において、上記走行制御手段は、上記先行車が上記先々行車に対して追い越しをする際には、上記先行車が上記先々行車と略並走するまで上記先行車を追従対象として設定することを特徴としている。

## 【0011】

更に、請求項5記載の本発明による車両用運転支援装置は、請求項4記載の車両用運転支援装置において、上記走行制御手段は、上記先行車と上記先々行車とが略並走した際には、上記先行車と上記先々行車とで車速の遅い方を追従対象として新たに設定することを特徴としている。

## 【0012】

また、請求項6記載の本発明による車両用運転支援装置は、請求項4又は請求項5記載の車両用運転支援装置において、上記立体物検出手段は、上記先行車と上記先々行車の少なくとも一方の車両幅を算出し、上記先行車と上記先々行車とを幅広の一体物として検出した場合には、上記先行車が追い抜こうとした方向と上記車両幅とから上記一体物における上記先行車と上記先々行車とを区別して認識することを特徴としている。

## 【0013】

更に、請求項7記載の本発明による車両用運転支援装置は、請求項1乃至請求項6の何れか一つに記載の車両用運転支援装置において、上記走行制御手段は、上記先々行車が停止した立体物と判断した場合には、衝突警報を発生させることを特徴としている。

## 【0014】

また、請求項8記載の本発明による車両用運転支援装置は、請求項1乃至請求項7の何れか一つに記載の車両用運転支援装置において、上記先行車は二輪車であることを特徴としている。

## 【0015】

すなわち、上記請求項1記載の車両用運転支援装置は、立体物検出手段で少なくとも前方立体物を検出し、走行制御手段で検出した前方立体物から追従の対象とする追従対象を設定し、該追従対象の走行状態に応じて走行制御する。この際、走行制御手段は、自車両の先行車を上記追従対象として設定している際、先行車の更に前方を走行する先々行車を検出し、且つ、先行車と先々行車との距離が減少する状況を検出した場合には、先行車への追従走行を抑制する。このため、たとえ二輪車が追従対象のときであって、この二輪車が、更に前方の先々行車を

追い抜こうとするような走行状況のような場合であっても、自車両の加速が抑制されて、自車両が先々行車に接近しすぎてしまいドライバに過大な不安感を与えることが効果的に防止され、その走行状況に応じた最適な追従走行制御を行うことが可能となる。

#### 【0 0 1 6】

この際、距離が減少する状況の検出は、請求項 2 記載のように、先行車が先々行車を追い抜く状況を検出する。

#### 【0 0 1 7】

また、追従走行の抑制は、請求項 3 記載のように、自車両の加速を抑制する。

#### 【0 0 1 8】

更に、走行制御手段は、請求項 4 記載のように、先行車が先々行車に対して追い越しをする際には、先行車が先々行車と略並走するまで先行車を追従対象として設定する。

#### 【0 0 1 9】

また、走行制御手段は、請求項 5 記載のように、先行車と先々行車とが略並走した際には、先行車と先々行車とで車速の遅い方を追従対象として新たに設定する。

#### 【0 0 2 0】

更に、立体物検出手段は、請求項 6 記載のように、先行車と先々行車の少なくとも一方の車両幅を算出し、先行車と先々行車とを幅広の一体物として検出した場合には、先行車が追い抜こうとした方向と車両幅とから一体物における先行車と先々行車とを区別して認識する。

#### 【0 0 2 1】

また、走行制御手段は、請求項 7 記載のように、先々行車が停止した立体物と判断した場合には、衝突警報を発生させる。

#### 【0 0 2 2】

更に、先行車は、請求項 8 記載のように、具体的な例としては、二輪車である。

#### 【0 0 2 3】



**【発明の実施の形態】**

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

図 1 乃至図 7 は本発明の実施の第 1 形態を示し、図 1 は車両用運転支援装置を搭載した車両の概略構成図、図 2 は二輪車と通常の車両を検出するために予め用意したウインドウの説明図、図 3 は二輪車を追従対象としている場合の説明図、図 4 は追従対象とする二輪車が走行路の左側に移動した場合の説明図、図 5 は追従対象とする二輪車が先々行車と並走した場合の説明図、図 6 は追従対象とする二輪車が先々行車を追い抜いた場合の説明図、図 7 は追従走行制御のプログラムを示すフローチャートである。

**【0 0 2 4】**

図 1 において、符号 1 は自動車等の車両（自車両）で、この車両 1 には、車両用運転支援装置の一例としての車間距離自動維持運転システム（A C C（Adaptive Cruise Control）システム）2 が搭載されている。この A C C システム 2 は、主として、走行制御ユニット 3、ステレオカメラ 4、車外監視装置 5 とで構成され、定速走行制御状態のときは運転者が設定した車速を保持した状態で走行し、追従走行制御状態のときは目標車速を先行車の車速に設定し、自車両前方の立体物の位置情報に応じ、先行車に対して一定車間距離を保持した状態で走行する。

**【0 0 2 5】**

ステレオカメラ 4 は、立体物検出手段を構成するもので、ステレオ光学系として例えば電荷結合素子（C C D）等の固体撮像素子を用いた 1 組の（左右の）C C D カメラで構成され、これら左右の C C D カメラは、それぞれ車室内の天井前方に一定の間隔をもって取り付けられ、車外の対象を異なる視点からステレオ撮像し、車外監視装置 5 に入力する。

**【0 0 2 6】**

また、自車両 1 には、車速を検出する車速センサ 6 が設けられており、この車速は走行制御ユニット 3 と車外監視装置 5 とに入力される。更に、自車両 1 には、ハンドル角を検出するハンドル角センサ 7、ヨーレートを検出するヨーレートセンサ 8 が設けられており、これらハンドル角の信号とヨーレートの信号は車外

監視装置 5 に入力される。

#### 【0027】

更に、自車両 1 には、前方障害物（先行車や停止車両等の自車走行領域内に存在する立体物）との衝突の可能性がある場合に点灯される衝突警報発生手段としての衝突警報ランプ 12 が図示しないインストルメントパネルのコンビネーションメータ部に配設されており、走行制御ユニット 3 からの出力信号にて点灯される。

#### 【0028】

車外監視装置 5 は、ステレオカメラ 4 からの画像、車速、ハンドル角、及びヨーレートの各信号が入力され、ステレオカメラ 4 からの画像に基づき自車両 1 前方の立体物データと側壁データと白線データ等の前方情報を検出し、これら前方情報や自車両 1 の運転状態から自車両 1 の進行路（自車進行路）を推定する。そして、自車進行路を基に走行領域を設定し、この走行領域に対する立体物の存在状態に応じて、自車両 1 前方の先行車や先々行車等を識別して抽出し、この結果を走行制御ユニット 3 に出力する。すなわち、車外監視装置 5 は、立体物検出手段を構成するものとして設けられている。

#### 【0029】

上述の自車進行路の推定は、例えば以下のように行われる。この際、実空間の 3 次元の座標系を、自車両 1 固定の座標系とし、自車両 1 の左右（幅）方向を X 座標、自車両 1 の上下方向を Y 座標、自車両 1 の前後方向を Z 座標で示す。そして、ステレオカメラ 4 を成す 2 台の CCD カメラの中央の真下の道路面を原点として、自車両 1 の右側を X 軸の＋側、自車両 1 の上方を Y 軸の＋側、自車両 1 の前方を Z 軸の＋側として設定する。

#### 【0030】

a. 白線に基づく自車進行路推定…左右両方、若しくは、左右どちらか片側の白線データが得られており、これら白線データから自車両 1 が走行している車線の形状が推定できる場合、自車進行路は、自車両 1 の幅や、自車両 1 の現在の車線内の位置を考慮して、白線と並行して形成される。

#### 【0031】

b. ガードレール、縁石等の側壁データに基づく自車進行路推定…左右両方、若しくは、左右どちらか片側の側壁データが得られており、これら側壁データから自車両1が走行している車線の形状が推定できる場合、自車進行路は、自車両1の幅や、自車両1の現在の車線内の位置を考慮して、側壁と並行して形成される。

#### 【0032】

c. 先行車軌跡に基づく自車進行路推定…立体物データの中から抽出した先行車の過去の走行軌跡を基に、自車進行路を推定する。

#### 【0033】

d. 自車両1の走行軌跡に基づく自車進行路推定…自車両1の運転状態を基に、自車進行路を推定する。例えば、ヨーレート $\gamma$ 、車速 $V$ 、ハンドル角 $\theta_H$ を基に、以下の手順で自車進行路を推定する。

#### 【0034】

まず、ヨーレートセンサ8が有効か判定され、ヨーレートセンサ8が有効であれば、以下(1)式により現在の旋回曲率 $C_{ua}$ が算出される。

$$C_{ua} = \gamma / V \quad \dots (1)$$

#### 【0035】

一方、ヨーレートセンサ8が無効であれば、ハンドル角 $\theta_H$ から求められる操舵角 $\delta$ が、所定値(例えば0.57度)以上で転舵が行われているか否か判定され、操舵角 $\delta$ が0.57度以上で操舵が行われている場合は、操舵角 $\delta$ と自車速 $V$ を用いて例えば以下(2)、(3)式により現在の旋回曲率 $C_{ua}$ が算出される。

$$R_e = (1 + A \cdot V^2) \cdot (L / \delta) \quad \dots (2)$$

$$C_{ua} = 1 / R_e \quad \dots (3)$$

ここで、 $R_e$ は旋回半径、 $A$ は車両のスタビリティファクタ、 $L$ はホイールベースである。

#### 【0036】

また、操舵角 $\delta$ が0.57度より小さい場合は、現在の旋回曲率 $C_{ua}$ は0(直進走行状態)とされる。

## 【 0 0 3 7 】

こうして、得られる現在の旋回曲率  $C_{ua}$  を加えた過去所定時間（例えば約 0.3 秒間）の旋回曲率から平均旋回曲率を算出し、自車進行路を推定する。

## 【 0 0 3 8 】

尚、ヨーレートセンサ 8 が有効であって、上述の（1）式により現在の旋回曲率  $C_{ua}$  が算出される場合であっても、操舵角  $\delta$  が 0.57 度より小さい場合は、現在の旋回曲率  $C_{ua}$  は 0（直進走行状態）に補正するようにしても良い。

## 【 0 0 3 9 】

以上のようにして推定される自車進行路を略中心として、例えば、左右約 1.1 m の幅を自車両の走行領域として設定する。

## 【 0 0 4 0 】

車外監視装置 5 における、ステレオカメラ 4 からの画像の処理は、例えば以下のように行われる。まず、ステレオカメラ 4 の CCD カメラで撮像した自車両の進入方向の環境の 1 組のステレオ画像対に対し、対応する位置のずれ量から三角測量の原理によって画像全体に渡る距離情報を求める処理を行なって、三次元の距離分布を表す距離画像を生成する。そして、このデータを基に、周知のグルーピング処理を行い、予め記憶しておいた 3 次元的な道路形状データ、側壁データ、立体物データ等の枠（ウインドウ）と比較し、白線データ、道路に沿って存在するガードレール、縁石等の側壁データ、車両等の立体物データを抽出する。

## 【 0 0 4 1 】

この際、立体物データの抽出を行うウインドウは、例えば、図 2（a）に示すように、幅 DB の狭い設定値以下の二輪車用のウインドウと、図 2（b）に示すように、幅 DV の広い設定値より大きな四輪車用のウインドウ等が予め設定されており、それぞれの立体物の幅（ウインドウの幅）は、グルーピング処理を行った立体物データの幅に最終的に補正される。こうして、グルーピング処理を行って、前方等距離に存在する物体を一つのウインドウに当てはめる場合、例えば、図 5 に示すように、二輪車と四輪車とが並走した状態では、これらが幅 DS の 1 つの大きな物体として認識されてしまう可能性がある。このため、本実施の形態においては、ウインドウの幅が予め設定しておいた値を超える物体については、

その前の時点で予め先行車の幅と先々行車の幅とを記憶しておき、このような幅 DS の 1 つの大きな物体が検出された場合には、先行車が追い抜こうとした方向と各車両幅とから、一体物における先行車と先々行車とを区別して認識するようになっている。この際、先行車と先々行車の何れか一方の車両幅を記憶しておき、先行車が追い抜こうとした方向と一方の車両幅とから、一体物における先行車と先々行車とを区別して認識することもできる。

#### 【0042】

こうして抽出された白線データ、側壁データ、立体物データは、それぞれのデータ毎に異なったナンバーが割り当てられる。また、更に立体物データに関しては、自車両 1 からの距離の相対的な変化量と自車両 1 の車速の関係から、停止している停止物と、自車両と略同方向に移動する順方向移動物等に分類されて出力される。そして、例えば、自車走行領域内に突出した順方向移動物の中で、所定時間連続して検出され、自車両 1 から最も近い立体物が先行車として登録される。また、自車走行領域内の先行車の先に存在する立体物は先々行車として登録される。また、先行車が先々行車を追い抜く状況を検出して、先行車と先々行車との距離が減少する状況であることを判断する。この先行車と先々行車との距離が減少する状況の検出は、自車両から先行車までの車間距離と、自車両から先々行車までの車間距離をそれぞれ検出し、先行車と先々行車との距離変化から算出しても良い。

#### 【0043】

走行制御ユニット 3 は、走行制御手段として設けられ、運転者の操作入力によって設定される走行速度を維持するよう定速走行制御を行なう定速走行制御の機能、及び、自車両 1 と追従対象とする先行車等の立体物の車間距離を一定に保持した状態で走行する追従走行制御の機能を実現するもので、ステアリングコラムの側部等に設けられた定速走行操作レバーに連結される複数のスイッチ類で構成された定速走行スイッチ 9、車外監視装置 5、車速センサ 6 等が接続されている。

#### 【0044】

定速走行スイッチ 9 は、定速走行時の目標車速を設定する車速セットスイッチ

、主に目標車速を下降側へ変更設定するコストスイッチ、主に目標車速を上昇側へ変更設定するリジュームスイッチ等で構成されている。更に、この定速走行操作レバーの近傍には、走行制御のON/OFFを行うメインスイッチ（図示せず）が配設されている。

#### 【0045】

運転者が図示しないメインスイッチをONし、定速走行操作レバーにより、希望する速度をセットすると、定速走行スイッチ9からの信号が走行制御ユニット3に入力され、車速センサ6で検出した車速が、運転者のセットした設定車速に収束するように、スロットルアクチュエータ10を駆動させてスロットル弁11の開度をフィードバック制御し、自車両1を自動的に定速状態で走行させる。

#### 【0046】

又、走行制御ユニット3は、定速走行制御を行っている際に、車外監視装置5にて先行車を認識し、先行車の速度が自車両の設定した目標速度以下の場合には、この先行車を追従対象として設定し、この追従対象に対して一定の車間距離を保持した状態で走行する追従走行制御へ自動的に切換えられる。尚、後述の図7のフローチャートに示すように、追従対象とする先行車（特に二輪車）が先々行車を追い抜いた場合には追従対象は、追い抜かれた先々行車に自動的にシフトされる。

#### 【0047】

車両の走行制御が追従走行制御へ移行すると、車外監視装置5で求めた自車両1と追従対象とする先行車との車間距離及び先行車速と、車速センサ6で検出した自車速とに基づき適切な車間距離の目標値を設定する。そして、車間距離が目標値になるように、スロットルアクチュエータ10へ駆動信号を出力して、スロットル弁11の開度をフィードバック制御し、先行車に対して一定車間距離を保持した状態で追従走行させる。

#### 【0048】

また、走行制御ユニット3では、後述の図7のフローチャートで詳述するように、追従対象とする先行車が特に二輪車であり、この二輪車が先々行車を追い抜こうと加速する場合、自車両1の加速が抑制されるようになっている。

**【 0 0 4 9 】**

また、走行制御ユニット 3 は、追従対象とする二輪車が先々行車と並走するまで、二輪車を追従対象として設定するようになっている。仮に先々行車と並走する前に先々行車を追従対象として設定した場合、自車両 1 は先々行車との車間距離が目標値になるよう制御される為、二輪車に接近してしまう虞がある。

**【 0 0 5 0 】**

また、走行制御ユニット 3 は、追従対象とする先行車が特に二輪車であり、この二輪車が停止車両を通過していった場合は、自車両 1 が停車車両に近接していくまでの設定時間、衝突警報ランプ 1 2 を点灯させる。尚、この衝突警報ランプ 1 2 を点灯させる設定時間は、自車速が高いほど、短く設定するようにしても良い。また、設定時間ではなく、停止車両との距離が設定距離近接するまで点灯されるようにしても良く、この場合、設定距離は、車速が高いほど長く設定するようにしても良い。

**【 0 0 5 1 】**

次に、走行制御ユニット 3 における追従走行制御のプログラムを、図 7 に示すフローチャートで説明する。このプログラムは、追従走行制御に移行した後に、所定時間毎に実行され、まず、S 1 0 1 で、必要な情報及びパラメータ、具体的には、車外監視装置 5 からの先行車や先々行車等の情報（距離情報や車速情報も含む）や、車速センサ 6 からの自車速が入力される。

**【 0 0 5 2 】**

次いで、S 1 0 2 に進み、車外監視装置 5 からの先行車を追従対象として設定し、また、車外監視装置 5 から先行車の存在が入力されない場合は、追従対象なしとして処理される。

**【 0 0 5 3 】**

次に、S 1 0 3 に進み、現在の追従対象が二輪車か否か判定され、追従対象が二輪車ではない場合は、S 1 0 4 に進んで追従対象なしの状態か否か判定される。

**【 0 0 5 4 】**

S 1 0 4 の判定の結果、追従対象なしの状態と判定された場合は、S 1 0 5 に

進み、通常の定速走行制御に移行して、すなわち、運転者のセットした設定車速に収束するように、スロットルアクチュエータ 10 を駆動させてスロットル弁 11 の開度をフィードバック制御し、自車両 1 を自動的に定速状態で走行させるようにして、プログラムを抜ける。

#### 【0055】

また、S 104 の判定の結果、追従対象が存在すると判定された場合は、S 106 に進み、通常の追従制御、すなわち、車外監視装置 5 で求めた自車両 1 と追従対象とする先行車との車間距離及び先行車速と、車速センサ 6 で検出した自車速とに基づき適切な車間距離の目標値を設定し、車間距離が目標値になるように、スロットルアクチュエータ 10 へ駆動信号を出力して、スロットル弁 11 の開度をフィードバック制御し、先行車に対して一定車間距離を保持した状態で追従走行させるようにしてプログラムを抜ける。

#### 【0056】

一方、S 103 で現在の追従対象が二輪車と判定した場合（すなわち、図 3 に示すような場合）は、S 107 に進み、追従対象の二輪車が自車走行領域内の左右どちらかに移動しているか否か判定する。

#### 【0057】

この S 107 の判定の結果、追従対象の二輪車が左右のどちらにも移動していない場合は、S 108 に進み、このまま二輪車を追従対象として、前述の S 106 で説明した追従制御を続行するようにして、プログラムを抜ける。

#### 【0058】

また、S 107 の判定の結果、追従対象の二輪車が左右のどちらかに移動して存在する場合は、S 109 に進み、先々行車が検出されているか否か判定する。

#### 【0059】

すなわち、S 107 で追従対象の二輪車が左右どちらかに移動し、且つ、S 109 で先々行車を検出した場合、二輪車が先々行車を追い抜く状況と判断する。そして、S 109 で、先々行車が検出されていない場合は、S 108 に進み、このまま二輪車を追従対象として、前述の S 106 で説明した追従制御を続行するようにして、プログラムを抜ける。



**【0060】**

また、S109で、先々行車が検出されている場合（例えば図4に示すような場合）は、S110に進み、ACC加速制御をスタンバイ状態にし、二輪車を追従対象とした追従制御を行う。すなわち、追従対象の二輪車が加速しても自車両1の加速を抑制するように制御する。

**【0061】**

次いで、S111に進み、二輪車と先々行車とが並走した状態か否か判定し、並走状態の場合（例えば図5に示すような場合）はS112へと進み、並走状態でない場合は、再びS109で先々行車の検出を行い、先々行車を検出している場合、S110でACC加速制御のスタンバイ状態にし、二輪車を追従対象とした追従制御を行う。すなわち、並走状態になるまで、ACC加速状態を維持すると共に先行車である二輪車を追従対象として設定する。

**【0062】**

S111で二輪車と先々行車とが並走した状態と判定しS112に進むと、先々行車が、障害物及び停止車両か否か判定され、先々行車が、障害物及び停止車両と判定されると、S113に進み、前方注意警報を出力、すなわち、衝突警報ランプ12を自車両1が停車車両に近接していくまでの設定時間点灯させ、S108に進み、そのまま二輪車を追従対象として、前述のS106で説明した追従制御を続行するようにして、プログラムを抜ける。

**【0063】**

一方、S112の判定の結果、先々行車が、障害物及び停止車両ではないと判定した場合は、S114に進み、追従対象を先々行車に移行させ、S115に進んで、S114で追従対象とした先々行車を追従開始（例えば図6に示すような状態）し、プログラムを抜ける。

**【0064】**

このように、本実施の第1形態によれば、自車両1の先行車である二輪車を追従対象として設定している際、この二輪車の車幅方向の移動を検出し、且つ、二輪車の更に前方を走行する先々行車を検出した場合には、追従対象とする二輪車が加速した際の自車両1の加速を抑制するようになっているので、たとえ、この

二輪車が、更に前方の先々行車を追い抜こうとするような走行状況のような場合であっても、自車両 1 の加速が抑制されて、自車両 1 が先々行車に接近しすぎてしまいドライバに過大な不安感を与えるということが効果的に防止され、その走行状況に応じた最適な追従走行制御を行うことが可能となる。

#### 【0065】

また、追従対象とする二輪車が先々行車と並走するまでは、二輪車を追従対象として設定するようになっているので、二輪車に接近しすぎることもない。

#### 【0066】

また、二輪車と四輪車とが並走した状態では、これらが幅 DS の 1 つの大きな物体として認識されてしまう可能性があるが、本実施の第 1 形態においては、ウインドウの幅が予め設定しておいた値を超える物体については、その前の時点で予め先行車の幅と先々行車の幅とを記憶しておき、このような幅 DS の 1 つの大きな物体が検出された場合には、先行車が追い抜こうとした方向を先行車の左右方向の移動で判断し、先行車の移動方向と各車両幅とから、先行車の移動方向と車両幅とから一体物における先行車と先々行車とを区別して正確に認識できるようになっている。

#### 【0067】

次に、図 8 は本発明の実施の第 2 形態による、追従走行制御のプログラムを示すフローチャートを示す。尚、本実施の第 2 形態は、二輪車と先々行車とが並走状態の場合で、先々行車が障害物でも停止車両でもない場合に、更に、二輪車と先々行車との車速の比較を行い、遅い車両の方を追従対象として設定するものであり、他の、構成、作用は前記第 1 形態と同様であるので説明は省略する。

#### 【0068】

すなわち、図 8 のフローチャートに示すように、S 112 の判定の結果、先々行車が、障害物及び停止車両ではないと判定した場合は、S 201 に進み、二輪車速度と先々行車速度とを比較し、先々行車速度の方が高ければ S 108 に進み、そのまま二輪車を追従対象として、前述の S 106 で説明した追従制御を続行するようにして、プログラムを抜ける。

#### 【0069】

逆に、S201の比較の結果、二輪車速度が先々行車速度以上と判定した場合には、S114に進み、追従対象を先々行車に移行させ、S115に進んで、S114で追従対象とした先々行車を追従開始（例えば図6に示すような状態）し、プログラムを抜ける。

#### 【0070】

このように本実施の第2形態によれば、追従対象を移行する際に、更に二輪車の速度と先々行車の速度を比較して、適切な追従対象を選択できるようになっており、より正確で現実的な制御が可能となる。

#### 【0071】

尚、本実施の各形態においては、特に二輪車が先行車であって、この先行車が追い抜きを行った場合の追従制御を例に説明しているが、四輪車が先行車であって、この先行車が追い抜きを行った場合の追従制御についても本発明を適用することができることは云うまでもない。

#### 【0072】

また、上述の第1、第2形態では、ステレオカメラ4からの画像情報を基に、自車両前方の立体物情報と走行路情報を得るようにしているが、単眼カメラとミリ波レーダ或いはレーザレーダまた或いは赤外線レーダ装置とを組み合わせたシステム等の他のシステムから自車両前方の立体物情報と走行路情報を得るようにしても本発明は適用できることは云うまでもない。

#### 【0073】

##### 【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、たとえ二輪車が追従対象のときであって、この二輪車が、更に前方の先々行車を追い抜こうとするような走行状況のような場合であっても、その走行状況に応じた最適な追従走行制御を行うことが可能となる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の実施の第1形態による、車両用運転支援装置を搭載した車両の概略構成図

## 【図 2】

同上、二輪車と通常の車両を検出するために予め用意したウインドウの説明図

## 【図 3】

同上、二輪車を追従対象としている場合の説明図

## 【図 4】

同上、追従対象とする二輪車が走行路の左側に移動した場合の説明図

## 【図 5】

同上、追従対象とする二輪車が先々行車と並走した場合の説明図

## 【図 6】

同上、追従対象とする二輪車が先々行車を追い抜いた場合の説明図

## 【図 7】

同上、追従走行制御のプログラムを示すフローチャート

## 【図 8】

本発明の実施の第 2 形態による、追従走行制御のプログラムを示すフローチャート

## 【符号の説明】

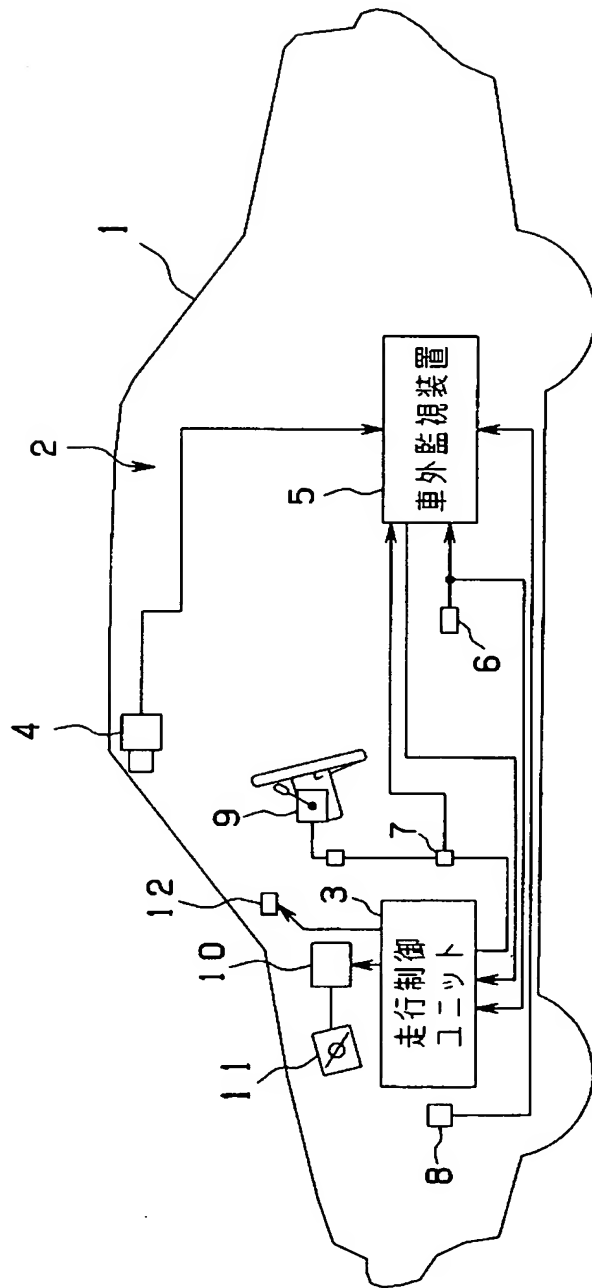
- 1 自車両
- 2 ACC システム（車両用運転支援装置）
- 3 走行制御ユニット（走行制御手段）
- 4 ステレオカメラ（立体物検出手段）
- 5 車外監視装置（立体物検出手段）
- 6 車速センサ
- 12 衝突警報ランプ（衝突警報発生手段）

代理人 弁理士 伊 藤 進

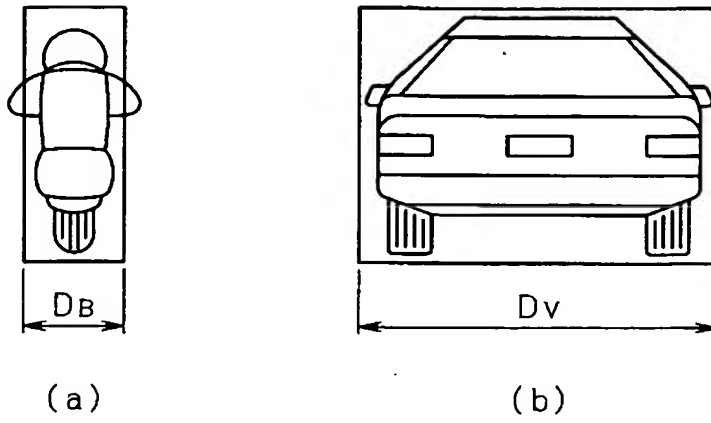
【書類名】

図面

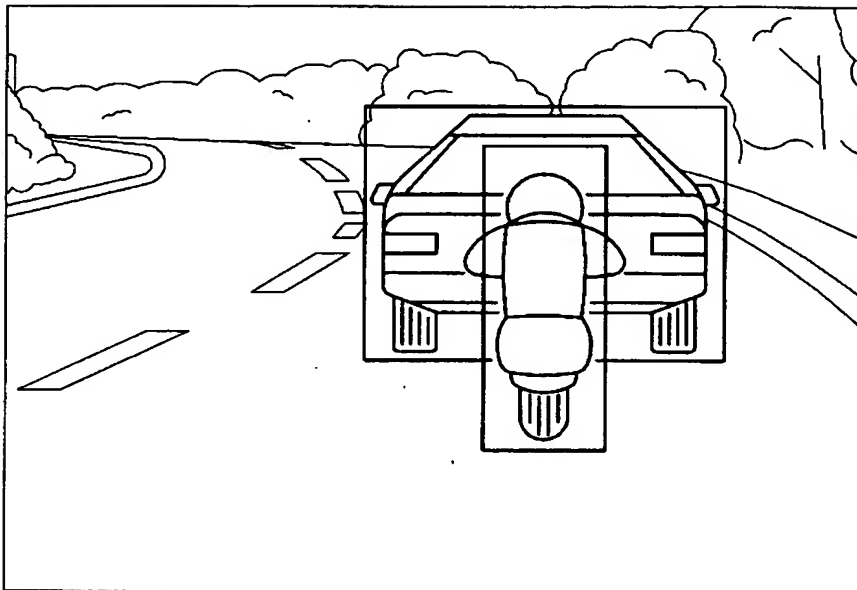
【図 1】



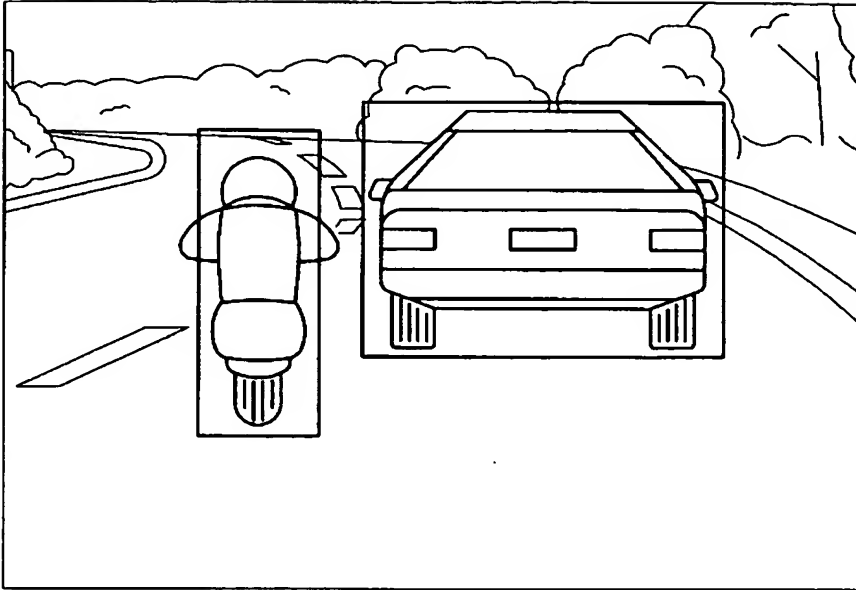
【図 2】



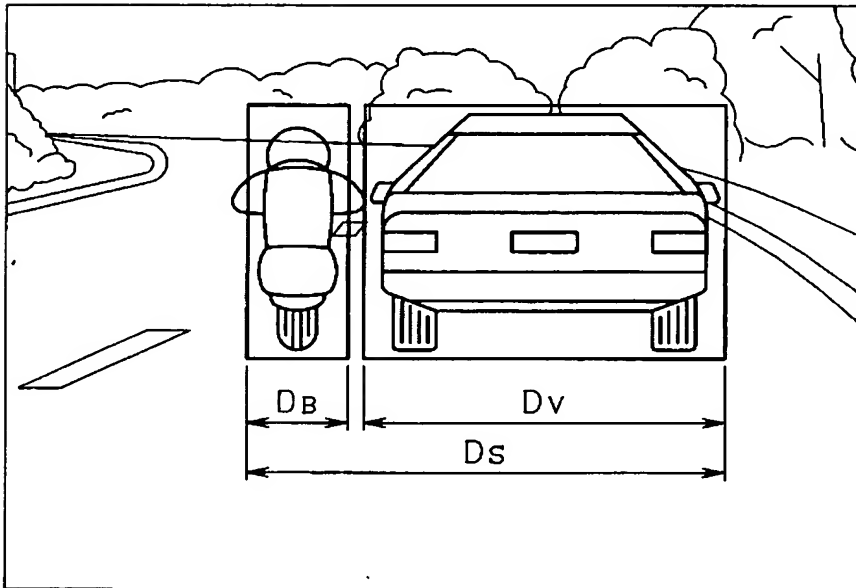
【図 3】



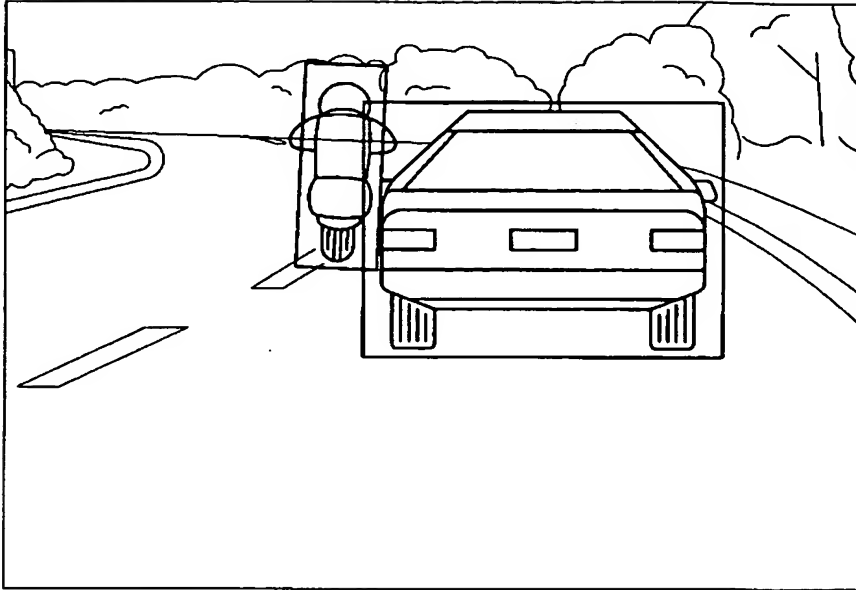
【図 4】



【図 5】

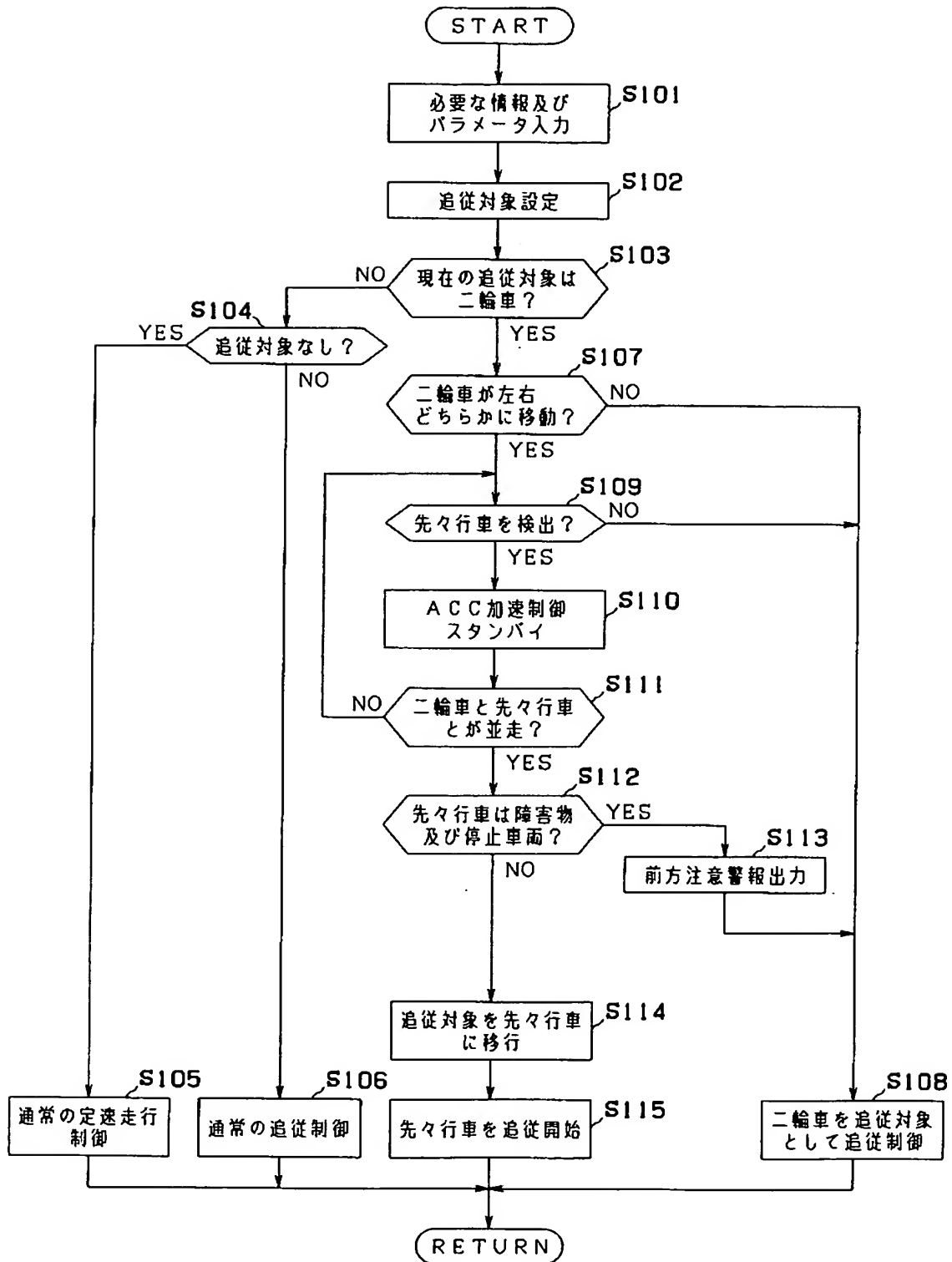


【図 6】

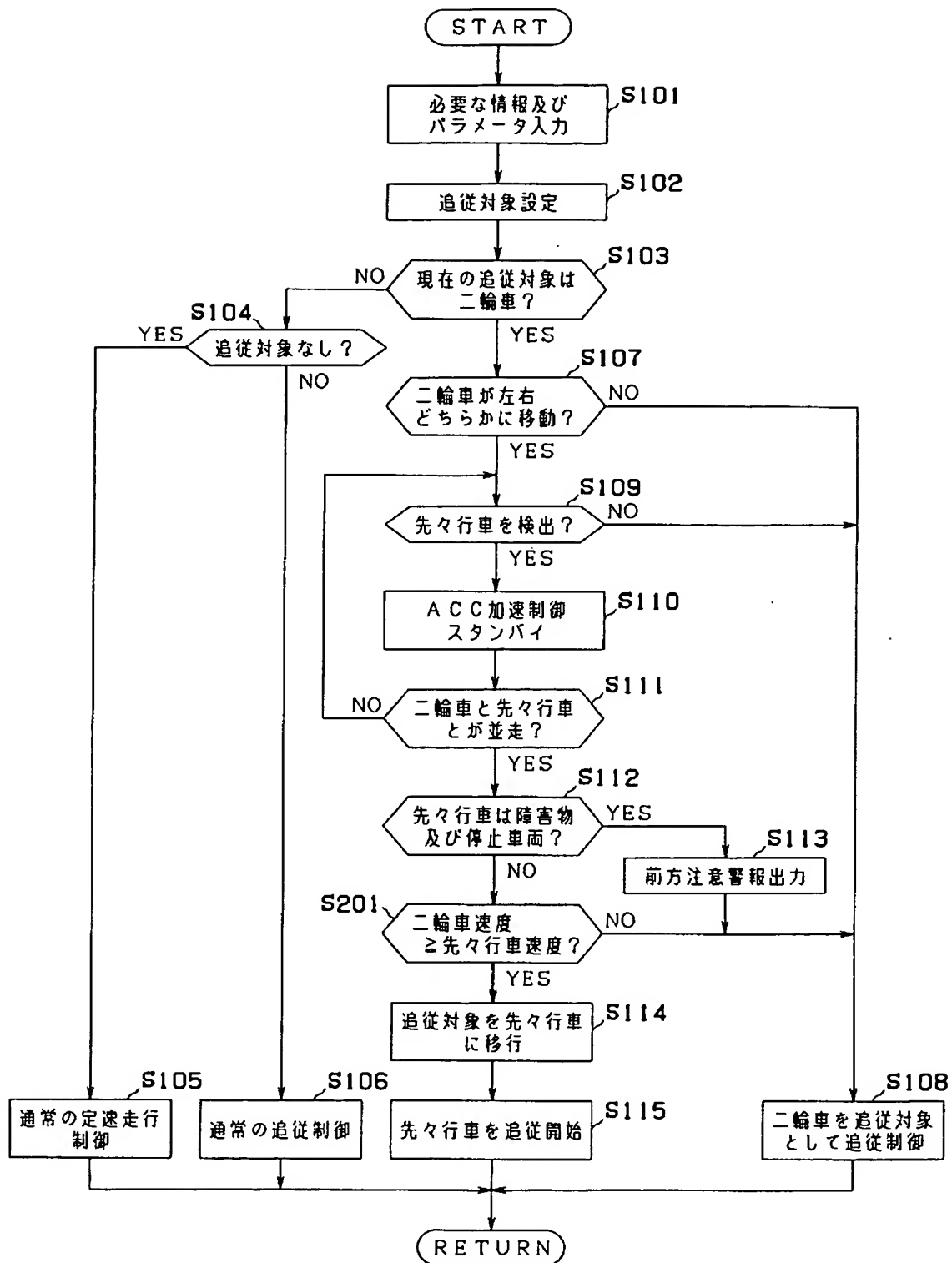




【図 7】



【図 8】



【書類名】 要 約 書

【要約】

【課題】 たとえ二輪車が追従対象のときであって、この二輪車が、更に前方の先々行車を追い抜こうとするような走行状況のような場合であっても、その走行状況に応じた最適な追従走行制御を行う。

【解決手段】 自車両 1 の先行車である二輪車を追従対象として設定している際、この二輪車の車幅方向の移動を検出し、且つ、二輪車の更に前方を走行する先々行車を検出した場合には、追従対象とする二輪車が加速した際の自車両 1 の加速を抑制する。また、二輪車と先々行車とが並走した状態では、前回にメモリしておいた車幅情報と二輪車の移動方向からこれを正確に分離認識し、追従制御の追従対象を先々行車に移行して、追従制御を行う。

【選択図】 図 7

特願 2 0 0 3 - 0 5 6 2 7 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 3 4 8 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿一丁目 7 番 2 号

氏 名

富士重工業株式会社